

RESULTADOS DA GENÉTICA PARA A ANTROPOLOGIA *

OTMAR FRHR. V. VERSCHUER

Diretor do Instituto de Genética Humana da Universidade de Münster

Esta conferência poderia ser um discurso comemorativo, pois faz exatamente 50 anos que se aplicou pela primeira vez ao homem a lei de Mendel sobre a hereditariedade, redescoberta na volta do século. E teria sentido realizá-la com tal intuito nesta cidade de Viena, onde por decênios trabalhou *von Tschermak-Seysenegg*, o único sobrevivente dos três redescobridores. Desta tribuna dirijo as minhas saudações ao muito venerado pesquisador, "the happy Hofrat", no dizer de uma revista americana, que ora passa o fim da vida às margens do Lago Wolfgang. Bem sabemos que nos dias atribulados de hoje essa "happiness" outra não há de ser senão a consciência duma vida inteira consagrada ao labor científico.

Nas orações comemorativas (1) proferidas há dois anos, por ocasião do "*jubileu de ouro*" da genética, foi descrita a ascensão desta disciplina, que se designou "rainha da biologia". Na zoologia como na botânica é central a posição da genética. O mesmo se pode dizer, em princípio, da terceira ciência biológica, da antropobiologia. Confesso-me grato aos presidentes dêste congresso pelo convite de fazer esta conferência, a que acedi de bom grado no interesse do desenvolvimento de nossa ciência, pois antropologia sem genética não será concebível no futuro.

Quero resistir à tentação de traçar o desenvolvimento da genética nos últimos cinco decênios, por interessante que seja êste capítulo da história da ciência. Quanto à exposição sistemática da genética do homem, encontramos-a nos manuais e compêndios. (2) O que desejo fazer aqui é referir-me a alguns dos principais problemas da antropologia, mostrando a mudança que sofreram à luz dos novos conhecimentos da genética (2a).

Antecipo desde já o fato mais importante: a genética veio contribuir para uma transformação fundamental da nossa *idéia do organismo vivo*.

* Conferência realizada em 3 de setembro de 1952 por ocasião do IV Congresso Internacional das Ciências Antropológicas e Etnológicas, reunido na cidade de Viena. Tradução de Egon Schaden.

E' preciso explicar: Tôda pessoa tem por evidente que já não se podem ajuizar em seus devidos têrmos os fenômenos físicos e químicos sem levar em consideração os conhecimentos da física atômica. Aprendemos que os processos microfísicos se passam numa esfera que escapa à nossa observação imediata; nem por isso se duvida de sua realidade. Basta lembrar a bomba atômica. Já não se deveria, por isso, objetar que a genética não tem importância para o homem pelo simples fato de que até hoje ninguém conseguiu ver um gen - o que, aliás, deixou de corresponder inteiramente à verdade, porquanto dispomos de meios para avaliar o tamanho dos gens e determinar a sua localização nos cromossômios. E note-se que em confronto com as unidades mínimas do mundo microfísico o gen é uma estrutura gigantesca, u'a molécula nuclear de albumina, composta de alguns milhões de átomos. Mas haverá mesmo necessidade de se provar a existência dos gens, desde que conhecemos os *efeitos de sua ação*? Cada um de nós experimenta-os em sua própria vida, quer o saiba, quer não. *Von Bertalanffy* (3) diz em seu livro "Das biologische Weltbild": "Na biologia, a genética moderna é o campo não ultrapassado por nenhum outro na minudência da análise, na síntese de setores de pesquisa até agora independentes um do outro, na exatidão das leis e previsões, no alcance das consequências práticas. Com efeito: os conhecimentos relativos ao substrato da hereditariedade são dignos de figurar ao lado da visão profunda dos componentes últimos da matéria, da estrutura e organização dos átomos, proporcionada pela física moderna".

Servindo-se dos progressos da física e da química, a morfologia e a fisiologia desvendaram cada vez mais a microestrutura celular, e os processos biológicos, como o metabolismo, foram analisados como correntes de reação bioquímicas. Tôdas essas pesquisas foram tornando mais transparentes a forma e a função do organismo. A genética imprimiu à pesquisa um rumo *fundamentalmente* novo, descobrindo os *gens como unidades biológicas elementares*, que, além de determinarem a direção da vida individual, são os *principais portadores dos caracteres de uma espécie transmitidos hereditariamente* pelas gerações afora. Está aí, em última análise, a importância da genética para a antropologia, que estuda o homem em sua extensão espaço-temporal. Como havemos de entender as variações geográficas do homem e as mudanças de sua rota histórica através das gerações até o dia de hoje, se não nos ocuparmos de maneira científica com o seu elemento de união e de separação, que são os gens? Compreende-se por isso que no auge do entusiasmo pela nova ciência tenha surgido a opinião de que em essência a antropologia se reduziria à genética do homem. Estou longe de restringir dessa forma o campo da antropologia, que abrange muitas outras tarefas, mas a antropobiologia em suas partes mais importantes é hoje antropogenética.

Não há lei de hereditariedade descoberta pela genética experimental que não valha também para o homem. Basta mencionar palavras como dominância e recessividade, alelismo simples e múltiplo, ligação e permutação de fatores, monomeria e polimeria, monofenia e polifenia, autossômios e cromossômios sexuais, mutação, substâncias ativas de gens - que,

como tantos outros conceitos novos, para muitos dos que me ouvem são talvez termos de estranha linguagem científica, mas que, no entanto, designam processos e fenômenos biológicos bem definidos. Estes, porém, não são apenas hipóteses, mas fatos comprovados de maneira experimental e que têm *validade geral para o homem*.

Certo, no elemento humano a experimentação não é viável, mas a combinação do estudo de gêmeos, de famílias e de populações já tornou possível uma bem adiantada *análise gênica no homem*. Eu poderia mencionar aqui muitas centenas de caracteres do homem cujo comportamento genético é bem conhecido. Na maioria são caracteres patológicos; na variante mórbida são mais fáceis a delimitação e a observação do comportamento genético; além disso, decorre geralmente de mutação simples, ao passo que os caracteres normais são condicionados, em sua maioria, pela conjugação de muitos gens. É verdade que os grupos sanguíneos constituem exceção, motivo pelo qual se tornaram objeto muito frequente de investigações no campo da genética humana.

A relação entre fatores genéticos e aparência exterior, isto é, entre genótipo e fenótipo, não se deve imaginar como sendo um a "causa" do outro no sentido dum determinismo mecânico. Os *gens* não são moléculas estáticas, mas estruturas dinâmicas; são formadores de caracteres que abrangem uma série de esferas de ação; possuem a faculdade da reduplicação idêntica, da mutação e da adaptação. Isto se torna claro quando se atende a sua posição no seio da estrutura imediatamente superior, que é o cromossômio; por isso alguns autores (*Goldschmidt*) (4) chegam a considerar o cromossômio a verdadeira unidade hereditária controladora do desenvolvimento.

Os gens desenvolvem a sua *ação sobre fenômenos específicos*, mas resta saber se o próprio gen produz o fermento ou se controla a atividade enzimática, estimulando ou retardando-a. O modelo clássico de uma corrente de ação de gens manifestando-se através de certo número de graus intermediários é a formação do pigmento no olho do inseto, analisada pelo geneticista *A. Kühn* em colaboração com o bioquímico *A. Butenandt*: (5) o pigmento forma-se do triptofânio, passando pelo estágio da cinurenina, e cada uma dessas fases é controlada por um gen correspondente. Mas além destes há um terceiro gen, do qual depende a formação dos grânulos de albumina em que se armazena o pigmento. Pode-se, pois, distinguir três fases de desenvolvimento, cada uma das quais pode aparecer somente na presença de determinado gen. Os mesmos processos bioquímicos fundamentais e, provavelmente, os mesmos gens que os fazem desenrolar-se já foram determinados em diferentes organismos; cabe-lhes, pois, significação geral. Colaborando no mesmo sentido, o geneticista *M. Hartmann* e o químico *R. Kuhn* investigaram a síntese de substâncias sexuais no tocante ao seu condicionamento genético. (6) É no estudo de um cogumelo, o *neurospora*, que até o presente se alcançaram os maiores progressos na análise da *síntese de albumina* condicionada por gens. (7)

A estruturação das moléculas orgânicas se dá somente no contexto da célula viva, sendo, pois, inseparável deste sistema de ordem superior com referência ao cromossômio. *Entre os sistemas capazes de vida independente, a célula continua sendo, portanto, o mais simples que se conhece.*

O desenvolvimento ontogenético apresenta-se-nos como passagem de uma célula inicial pouco diferenciada para uma estrutura multicelular altamente organizada, isto é, como passagem para um estado de heterogeneidade e complexidade maiores. A teoria dos sistemas abertos, (8) de von Bertalanffy, é a que nos proporciona a melhor explicação dessa passagem sucessiva de uma ordem para outra superior. Segundo essa teoria, o organismo vivo é uma escala de sistemas abertos que em virtude de suas condições sistemáticas se conserva enquanto se vão substituindo os seus elementos constitutivos". No sistema dinâmico do organismo os gens não "estão ligados de maneira maquinal com determinados caracteres"; as correntes de ação bioquímicas há pouco mencionadas dependem, é certo, de determinados gens, mas o problema do substrato, da estrutura, da organização, não está ainda resolvido. A ação de muitas substâncias ativas e hormônios geneticamente condicionados consiste na influência exercida sobre a rapidez do crescimento, e é da conjugação dessas reações que resulta a mudança morfológica na ontogênese e possivelmente também os diferentes tipos constitucionais (Conrad). (9)

São muito numerosos, sem dúvida, os processos que medeiam entre o zigoto e o organismo adulto, e, no entanto, é limitado o número de possibilidades de transformação. É o que se verifica pelo aparecimento de mutações bem determinadas (no homem não há, por exemplo, coloração vermelha dos olhos, nem cabelo verde ou azul), que, de maneira típica e em dado momento, interferem no processo evolutivo como fatores de transformação. Mas também fatores externos podem levar a resultados semelhantes ou iguais em sua aparência exterior; a prova encontramos-na na "fenocopia" (10) de deformidades hereditárias produzida pela falta de oxigênio (Büchner), (11) por meios químicos (Landauer) (12) ou infecção de vírus.

Ao problema do ambiente quero fazer apenas ligeira referência, lembrando o recente artigo de W. E. Mühlmann (13). É preocupação fundamental da investigação genética verificar se o desenrolar de determinados processos orgânicos está sujeito em regra a condicionamento genético ou se é produzido por fatores externos, questão importante sobretudo para a medicina, na investigação da etiologia das moléstias. A genética pôs em relêvo, com insistência, a atividade primária do organismo. Todavia a ação combinada de gen e substrato pressupõe sempre ambiente adequado. Assim, o ambiente se integra no sistema do organismo vivo. O importantíssimo problema da adaptação pode ser apenas mencionado. A posição específica do homem decorre do fato de ele não estar somente sujeito ao ambiente na qualidade de objeto, mas também de moldá-lo, ele próprio, como sujeito.

De que maneira vieram influir sobre problemas especiais da antropologia os resultados gerais e os conhecimentos obtidos pela genética? Aí

cumpre mencionar em primeiro lugar o *problema da origem do homem e da formação das raças*, isto é, a visão bio-histórica da humanidade. A *teoria da evolução* (14) proporciona o recurso mais simples de se resumir de modo uniforme a história da formação das espécies animais e vegetais do mundo atual. Se fôsse possível observar ao mesmo tempo todos os seres vivos que existiram até hoje, teríamos uma justaposição de formas que na sequência cronológica se podem dispor de maneira a começar com formas extremamente simples e a chegar a outras, altamente especializadas e diferenciadas. Os documentos sobre a evolução filogenética reunidos pela paleontologia e achados pela pesquisa sistemática constituem o critério decisivo para a compreensão dos *processos* que nela se desenrolaram. Se êsses processos de evolução não atingiram ainda o ponto final - o que se pode admitir - deve ser possível também investigá-los por via experimental, para assim se descobrirem *causas* eficientes. Sobre êsse raciocínio repousa a *genética das populações* (15), que desenvolveu métodos próprios, revelando em grande parte os fatores que produzem transformação de populações e que, por isso, podem ser tidos como causas importantes da formação das raças e espécies. Esses fatores são *mutabilidade e ondas de população* como fornecedores de material, *seleção e isolamento* como forças ordenadoras e indicadoras de rumo. A ação e a natureza dêsses fatores foram desvendadas pela observação e experimentação; a sua eficácia não padece dúvida. Quanto ao significado que têm para a evolução, inclino-me todavia para a opinião dos autores (*Schindewolf* (16), *v. Bertalanffy* (17)) que consideram explicada satisfatoriamente por êsse meio apenas a evolução de raças e espécies, a chamada *microevolução*, e que para a *macroevolução*, especialmente para a periodicidade observada no desenvolvimento de estruturas inteiramente novas, admitem uma *autogênese*, que se deve aceitar como "fenômeno primário" (*Urphänomen*). A filogênese é uma sequência de ontogêneses, e transformações evolutivas poderiam surgir em virtude duma alteração mutativa nos gens responsáveis pela formação das substâncias próprias do corpo e pelo curso do crescimento. Sabemos que em todo degrau da ontogênese êsses processos são dirigidos pelos gens, de modo que as mutações podem interferir a cada momento, alterando ou perturbando. As mutações que interrompem um processo evolutivo em sua raiz são, na maioria, letais, mas poderiam também produzir transformações profundas em toda a estrutura. (18) Na evolução, porém, não ocorreu somente *alteração* mutativa de gens existentes, mas originaram-se também gens e cromossomos inteiramente *novos*, abstração feita do problema ainda obscuro da estrutura. Assim a evolução, apesar da admirável pesquisa científica, continua cheia de questões não resolvidas.

Isto nos deveria prevenir contra qualquer inclusão muito precipitada do homem. Certo, todos os resultados da investigação tendem a indicar que também o homem saiu dessa grande corrente filogenética. Se no quadro geral da árvore filogenética lhe cabe a posição de terminação central ou de pequena ramificação lateral, é questão que não se procura decidir aqui. A *paleoantropologia* (19) está ainda em pleno desenvolvimen-

to; o número de achados do homem fóssil aumenta de ano em ano, e com eles se modifica a idéia dos autores sobre o quadro provável da genealogia humana, fato inequivocamente documentado pelas conferências e demonstrações dos últimos dois dias deste congresso. Admite-se de modo unânime a unidade do processo da formação do homem. O *Homo sapiens* parece mesmo mais antigo do que até há pouco se admitia. Nem por isso deixa de ser habitante recente desta terra. Alguns milhares ou dezenas de milhares de gerações representam apenas curto período na escala paleontológica. Por isso não admira que na estrutura de seu corpo e, com isso, do conjunto de suas características propriamente humanas não tenha havido transformações fundamentais.

Esse fato não permite a conclusão de haver constância na espécie *Homo sapiens*. É certo que nunca se transpôs a fronteira das espécies; mesmo o mais deplorável dos idiotas continua sendo homem. Mas dentro dos limites válidos para a nossa natureza biológica de "homens" verificamos extraordinária variedade e variabilidade. A genética nos ensinou que *diferenças geneticamente condicionadas e modificações* são coisas fundamentalmente distintas. Os subgrupos genéticos das espécies se designam como raças, assim também no homem. Na *formação de raças* (20) os fatores mais significativos são mutação, seleção e isolamento. Elaboraram-se métodos para determinar a *taxa espontânea de mutações* (21) no homem: é de aproximadamente 1:50000 por gen e geração, o que pelo cálculo de *F. Lenz* (22) significaria que 20% dos indivíduos de cada geração seriam portadores de alguma alteração de gens. As várias formas de *seleção* são importantíssimas para a biologia populacional do homem. Limito-me a lembrar a síntese apresentada por *F. Lenz* (23) e que hoje, decorridos 20 anos, só precisa ser completada com relação a pormenores estatísticos. O *isolamento* (24) levou, na história da humanidade, à formação de novos subgrupos. Não há, pois, dúvida alguma quanto à significação real desses três fatores principais de formação racial. O que se deseja saber é se o *tempo de sua ação foi suficiente* para chegarem a formar raças. Para os primeiros decênios de milênios da existência do *Homo sapiens* sobre a terra a pergunta pode, por certo, obter resposta afirmativa. Haveria outra maneira de se interpretar o quadro variado das raças humanas no início dos tempos históricos? A população da terra cresce, porém, constantemente; já por isso se tornou mais estreito o contacto dos homens entre si; ao mesmo tempo, o mundo se vai encolhendo graças ao desenvolvimento dos meios de comunicação. Desde a época pré-histórica os *movimentos migratórios* foram produzindo *cruzamentos raciais*. (25) Dêsse modo, apagaram-se cada vez mais as fronteiras entre as raças. Havendo confluência de gens de *isolados* em si homogêneos, a população resultante se distingue por mais ampla variabilidade geneticamente condicionada, isto é, por maior distância genética média entre um indivíduo e outro. Mas também na humanidade atual se conservam isolados e formam-se também novos isolados; muito embora isto já não se dê no antigo sentido absoluto para períodos prolongados, ocorre todavia em sentido relativo. E os fenômenos de adapta-

ção tornam sempre a manifestar-se no sentido da diminuição de variabilidade pela formação de determinados tipos. Assim os fatores verificados pela genética das populações têm atividade contínua, produzindo dinâmica constante, e tendo como consequência uma transformação ininterrupta.

A *antropogeografia*, aliás, esforça-se por apresentar num quadro único as últimas fases da história populacional da humanidade. No levantamento dos dados aplicam-se os métodos da morfologia, da fisiologia e da psicologia. É assunto que não precisa ser discutido aqui. As opiniões divergem no tocante à interpretação dos dados, que interessa em duplo sentido: primeiro, quanto ao estabelecimento de *subgrupos genéticos* (raças) e, segundo, à avaliação genética das diferenças de caracteres físicos e psíquicos que se tenham observado. Com referência a ambos os pontos, que são importantes, preciso entrar em alguns pormenores.

A antropologia antiga limitou-se à descrição fenotípica, estabelecendo tipos raciais pela comparação de caracteres. Com o aparecimento da genética surgiu logo o problema: *raças são tipos genéticos*, isto é, distinguem-se realmente pela posse de determinados gens? Fazendo a análise genealógica e morfológica dos descendentes de um cruzamento de europeus com hotentotes, *Eugen Fischer* (26) deu a primeira resposta clara a essa questão. Em sua essência, os resultados que apresentou foram confirmados por investigações posteriores. (27) *Fischer* deu ainda um passo para a frente: esboçou um quadro da *distribuição dos fatores genéticos nas raças humanas*, (28) marcando na corrente hereditária das principais divisões raciais o aparecimento de mutações, ligado à separação das diferentes raças. Pode-se, é verdade, divergir (29) quanto à sistemática e à classificação das raças humanas a que chegam, mas em princípio está certa e bastante plástica a maneira de apresentar a concepção da genética.

Há ainda antropólogos - talvez não sejam poucos -, que têm uma sensação de empobrecimento diante da visão genética: Então raça não é o homem vivo em sua totalidade e não apenas um conjunto de gens que ninguém pode observar? É a objeção que se faz. Sem dúvida, a raça não se realiza senão em grupos humanos; mas é ao geneticista que cabe demonstrar se a imagem fenotípica de um grupo humano pode ser encarada como raça ou não. Portanto: não pode haver antropologia sem genética.

Entre os caracteres hereditários normais, os que mais facilmente se delimitam entre si são os *grupos sanguíneos*. Deveriam por isso constituir o melhor objeto para o antropólogo que trabalhe com perspectiva genética. Os primeiros resultados dessa investigação foram decepcionantes. (30) Por que? Laborava-se ainda no erro de sistemática baseada num único caráter. Como o foram antigamente a cor da pele ou o índicecefálico, veio a sê-lo agora o grupo sanguíneo. O conceito das chamadas "raças serológicas" se verificou ser não menos insustentável e errôneo do que o antigo das "raças de índices". No homem, a situação é bem mais complexa: na sistemática zoológica pode um único caráter hereditário ter validade para o diagnóstico racial. Entretanto, a mesma mutação

pode aparecer repetidas vezes, portanto em *tempo* diferente e em *lugar* diferente. A análise gênica de um tipo racial não pode, por conseguinte, perder de vista a questão da *origem*. Ademais, toda classificação sistemática deverá apoiar-se em *vários* caracteres hereditários, pois não raro se revelam diferenças apenas relativas e nestes casos somente determinada combinação de fatores há de constituir o típico. Pela descoberta de grande número de novos grupos sanguíneos, o número de combinações de fenótipos, isto é, dos tipos sanguíneos individuais já subiu a cerca de 30000 (*Race*). (31) Em consequência disso, os resultados da pesquisa serológico-genética se tornaram cada vez mais significativos para a antropologia, questão para a qual desejo citar o magnífico livro de R. R. Race e Ruth Sanger. (31) Na *interpretação genética de diferenças entre dois grupos humanos estatisticamente demonstradas* deve-se atender de maneira toda especial a três problemas: ao problema do condicionamento genético, ao da heterogenia e fenocopia e, finalmente, à questão da interpretação das diferenças entre dois grupos.

A *questão do condicionamento genético* dos caracteres abrange toda uma série de problemas científicos, que nesta exposição podem apenas ser indicados rapidamente. De um lado, há caracteres que podemos designar como *predominantemente condicionados por via genética*, como por exemplo, os grupos sanguíneos. Do outro, há caracteres exclusivamente *condicionados pelo meio* - oriundos, por exemplo, de lesões e intoxicações - se bem que neles já possa haver um fator endógeno cooperante: por exemplo, diferença individual na "resposta" do organismo à penetração de elementos infetantes. Entre esses dois extremos se encontram todas as transições possíveis. Na observação exterior do homem podemos, pois, distinguir entre caracteres *estáveis no meio* e outros, *lábeis no meio*.

Do ponto de vista dos gens resultam pares de conceitos, como alta e baixa potência, expressividade constante e oscilante, manifestação de evolução estável e de evolução lábil, possibilidades de manifestação fenotípica amplas ou limitadas. Com relação ao homem, esses problemas puderam ser esclarecidos sobretudo com auxílio do método de pesquisa dos gêmeos. (32) Na secção de antropologia biológica deste congresso demonstrarei com projeções luminosas alguns resultados de meus últimos trabalhos sobre gêmeos. (33) A utilidade prática de nossos conhecimentos sobre a hereditariedade de caracteres somáticos é comprovada pelo método da demonstração antropológico-genética da paternidade.

O problema da *heterogenia* diz respeito ao fato de que caracteres hereditários de idêntica manifestação externa podem ser condicionados por gens diversos, também de comportamento genético diferente. Lembro a análise gênica, há pouco exposta, da formação do pigmento: mutação de cada um dos três gens pode ser causa de albinismo. Além disso, não devemos perder de vista, no estudo dos caracteres hereditários, que, uma vez ou outra, influências externas produzem o mesmo fenótipo sem gen específico; acaba de ser mencionado o fenómeno da *fenocopia*. É impor-

tante determinar a *frequência* com que essas diferenças ocorrem como origem ou como causa de caracteres iguais.

Qual é, porém - e isto já concerne ao terceiro problema - a interpretação a ser dada de caso em caso à diferença entre dois grupos diferentes? É questão importantíssima, pois a experiência ensina que a causa da mesma diferença a ser determinada pode ser ora duma, ora de outra natureza. Uma diferença pode ser condicionada pela hereditariedade, a outra pelo ambiente. Em cada um desses casos é absolutamente indispensável a análise cuidadosa de todos os fatores que podem entrar em consideração. Em muitos casos não será possível chegar a decisão clara.

É a esse fato que remonta, em essência, a discussão sobre a *questão das diferenças raciais psíquicas*: para uns é puramente social (34) o condicionamento de diferenças psíquicas entre grupos humanos que, segundo os dados morfológicos, têm origem racial diversa; julgam que devem pôr em dúvida toda hereditariedade de caracteres psíquicos. Os outros, convencidos da transmissão hereditária de caracteres psíquicos, consideram as diferenças psíquicas entre grupos humanos de origem racial diversa predominantemente condicionados pela hereditariedade, (35) assim como o são as diferenças somáticas. As duas opiniões são baseadas em falso raciocínio. É que *um caráter pode muito bem ser condicionado predominantemente pela hereditariedade, sem que, por isso, diferenças observadas na comparação de grupos sejam necessariamente de natureza hereditária*.

Para explicar tal situação, que a muitos talvez se afigure paradoxal, tomo como exemplo a *forma do crânio*, caráter tão importante na antropologia. Neste particular, o estudo dos gêmeos (36) revelou com especial nitidez tanto a oposição como a concomitância de fatores genéticos e ambientais: influências mecânicas na vida intrauterina provocam discordâncias consideráveis em gêmeos uniovulares - hipsicefalia típica de um dos indivíduos. Devido à identidade do equipamento hereditário, essa diferença torna a apagar-se em grande parte no decorrer da vida postnatal, e apenas em parte dos casos permanece a discordância. A forma craniana é, portanto, determinada, essencialmente, por tendências *internas* de crescimento, o que, porém, não exclui que, em casos raros ou sob influências bem determinadas, ou talvez apenas em determinados períodos da ontogênese, se produzam modificações. Absolutamente não é, pois, contraditório considerarem-se as diferenças de dois grupos raciais geográficos condicionadas predominantemente pela hereditariedade e explicar-se, apesar disso, o conhecido fenômeno da braquicefalia (37) da Alemanha meridional como resultante de fatores peristáticos. (38)

Que me seja permitido, antes de concluir esta exposição, dizer uma palavra sobre o tão debatido problema da *importância do equipamento genético para o desenvolvimento psíquico do homem*. A meu ver, a investigação psicológica de gêmeos e de famílias, ainda muito imperfeita embora, já não permite duvidar de que não deixa de ser importante para o homem a hereditariedade da inteligência e do caráter. (39) Isso não se confirma pela experiência de cada um de nós no seio da própria famí-

lia? Naturalmente não se trata de determinismo genético! Já com relação ao desenvolvimento puramente somático recusei a consideração unilateral e estreita com recurso ao conceito antiquado da causalidade mecânica, preconizando, ao contrário, apreciação dinâmica apoiada na teoria dos sistemas abertos, segundo a qual o *organismo em sua totalidade vive através da conjugação de muitas partes, não sendo passível de "explicação" causal à base de algumas das partes que o compõem*.

Esclarecendo, assim, mais uma vez a posição de princípio, espero não ser mal entendido se me refiro à *hereditariedade de caracteres psíquicos*. Conhecemos numerosas enfermidades mentais e nervosas, anomalias, portanto, no domínio psíquico, condicionadas por determinados gens particulares. (40) A estes gens devem corresponder alelos normais, que podemos encarar como parte do fundamento gênico do indivíduo psiquicamente são. É provável que nunca se tornará possível a "análise gênica" do homem psíquico no sentido de se correlacionarem certos "caracteres" com determinados gens. O motivo não é apenas o de ser totalmente intransparente o conjunto das condições filogenéticas, mas inclui dois fatos importantíssimos:

O primeiro deles resultou de pesquisas puramente biológicas: Segundo os mais recentes estudos de gêmeos (41) - observações de ciclos vitais completos -, *indivíduos portadores da mesma constituição geneticamente condicionada podem adoecer e falecer de modo inteiramente diverso, sem haver para isso causas externas determináveis* - o que se verifica não como fenômeno raro, mas até bem frequente. Há moléstias - o cancro é o exemplo mais conhecido - que podem ser causadas por "transmutação de resultantes microfísicas particulares em processos de proporção macrofísica" (P. Jordan) (42). E se é verdade que a vida humana é sustentada - como pode ser destruída - por número muito maior de forças do que é possível investigar pelo método das ciências naturais, quanto mais não valerá isto para a existência espiritual do homem?

Tocamos, assim, o segundo fato importante: uma limitação essencial de toda investigação psicológica por meio de métodos biológicos. Espírito e alma são realidades metafísicas, que, entretanto, não têm existência independente do corpo, que dele não podem separar-se e que são ligadas às condições nele existentes, sem por estas serem produzidas. Com razão profunda há, pois, uma *antropologia filosófica* e mesmo *teológica* ao lado da *antropologia biológica*. Em qualquer caso trata-se do homem em sua totalidade. Oxalá as diferentes ciências que dos mais diversos pontos de vista se aplicam ao estudo do homem venham integrar-se como no ser humano se integram, formando um todo harmônico, as partes que investigam!

Para terminar, recorro a uma citação dos "Biologische Fragmente zu einer Lehre vom Menschen" de A. Portmann (43), em que se exprime preocupação fundamental que é também a desta conferência: "Não está longe o dia em que tudo o que de comum une o homem, os animais e as plantas será tão conhecido e evidente como hoje o são, por exemplo, uns tantos fatos básicos da estrutura do sistema solar. Então a pesquisa bio-

lógica poderá ir além da constante demonstração desses elementos comuns a que hoje ainda se precisa dedicar tanta energia. Aumentará a importância de outra tarefa: a de pôr em relêvo o caráter específico de cada uma das formas orgânicas e, com isso, a natureza própria da existência humana”.

NOTAS

- 1) L. G. Dunn: Genetics in the 20th Century. The Macmillan Company. New York 1951.
R. B. Goldschmidt: Fifty Years of Genetics. The American Naturalist, Vol. 84. P. 313-340, 1950.
H. Nachtsheim: Ein halbes Jahrhundert Genetik. Freie Universität Berlin 1951.
E. Stein: Dem Gedächtnis von Carl Erich Correns nach einem halben Jahrhundert der Vererbungswissenschaft. Die Naturwissenschaften. 37. Jg. S. 457-463. 1950.
- 2) Baur-Fischer-Lenz: Menschliche Erblehre und Rassenhygiene (Eugenik). Bd. I. 4. Auflage. Lehmanns Verlag, München 1936. Bd. I. 2. Hälfte: Erbpathologie. 5. Auflage. Lehmanns Verlag. München-Berlin 1940.
G. Just: Handbuch der Erbbiologie des Menschen. Bd. I. Springer Verlag. Berlin 1940.
v. Verschuer, O. Frhr: Erbpathologie. 3. Auflage. Theodor Steinkopff. Dresden - Leipzig 1945.
R. R. Gates: Human Genetics. Vol. I and II. The Macmillan Company. New York 1948.
C. Stern: Principles of Human Genetics. W. H. Freeman and Company. San Francisco, California, 1950.
- 2a) v. Eickstedt, E. Frhr.: Vom Wesen der Anthropologie. Homo. Bd. 1-13, 1951.
- 3) L. v. Bertalanffy: Das biologische Weltbild. A. Francke A. G. Bern 1949.
- Theoretische Biologie. Bd. II. 2. Auflage. A. Francke A. G. Bern 1951.
- 4) R. B. Goldschmidt: Chromosomes and Genes. Publication N.º 14 of the American Association for the Advancement of Science. P. 56-66.
- Evolution, as viewed by one Geneticist. American Scientist. Vol. 40, 1952.
- 5) A. Butenandt: Über die Wirkungsweise der Erbfaktoren. In: Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. Göttingen 1951.
- 6) M. Hartmann: Geschlecht und Geschlechtsbestimmung im Tier - und Pflanzenreich. 2. Auflage. W. de Gruyter & Co. Berlin 1951.
v. Verschuer, O. Frhr.: Die genetischen Grundlagen der Sexualität des Menschen. Z. für Sexualforschung, Nr. 2, 1950.
- 7) G. Gottschewski: Die Genetik der Mikroorganismen. Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene. I. Orig. 155. 1950.
- 8) 1. c. 3)
- 9) K. Conrad: Der Konstitutionstypus als genetisches Problem. Springer Verlag. Berlin 1941.
- 10) R. B. Goldschmidt: Phenocopies. Scientific American, 1949.
- 11) F. Büchner: Zur Biologie und Pathologie der Entwicklung. Medizinische Klinik. 47. Jg. S. 605-611. 1952.
- 12) W. Landauer: Hereditary Abnormalities and their Chemically induced Phenocopies. Growth Symposium. Vol. 12, S. 171-200, 1948.
- 13) W. E. Mühlmann: Das Problem der Umwelt beim Menschen. Z. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 64. S. 163-181. 1952.

- 14) G. Heberer: Die Evolution der Organismen. G. Fischer. Jena 1943. B. Rensch: Neuere Probleme der Abstammungslehre. Ferdinand Enke. Stuttgart 1947. G. G. Simpson: Zeitmasse und Ablaufformen der Evolution. Göttingen 1951. A. Remane: Die Grundlagen des natürlichen Systems der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Porting K.-G. Leipzig 1952.
- 15) Th. Dobzhansky: Genetics and the Origin of Species. Second Edition. Columbia University Press. New York 1941.
- 16) O. H. Schindewolf: Grundfragen der Paläontologie. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart 1950.
- Der Zeitfaktor in Geologie und Paläontologie. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart 1950.
- 17) 1. c. 3)
- 18) 1. c. 16)
- 19) H. Weinert: Stammesentwicklung der Menschheit. Friedr. Vieweg & Sohn. Braunschweig 1951.
G. Heberer: Das Praesapiensproblem. In: Moderne Biologie. S. 131-162. Berlin 1950.
- Der phylogenetische Ort des Menschen. "Studium Generale". 4. Jg. 1951.
- Neue Ergebnisse der menschlichen Abstammungslehre. "Musterschmidt". Göttingen 1951.
- 20) E. Fischer in: Baur-Fischer-Lenz 1. c. 2)
H. Nachtsheim: Allgemeine Grundlagen der Rassenbildung und
E. Rodenwaldt: Allgemeine Rassenbiologie des Menschen, In: G. Just: Handbuch der Erbbiologie des Menschen. Bd. I. Springer Verlag. Berlin 1940.
Veja-se também
I. Schwidetzky: Grundzüge der Völkerbiologie. F. Enke Verlag, Stuttgart 1950.
- 21) Tage Kemp: Mutations as a Cause of Disease. Acta path. micr. biol. scand. Suppl. 54, 195. 1944.
- 22) F. Lenz: Vortrag auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie in Frankfurt a. M. am 6. 6. 52.
- 23) F. Lenz: Menschliche Auslese und Rassenhygiene (Eugenik). 3. Auflage. J. F. Lehmanns Verlag. München 1931.
- 24) G. Dahlberg: Theoretische Berechnungen über Inzucht beim Menschen. Archiv für Rassen - und Gesellschaftsbiologie. Bd. 22. 1929.
- Mathematische Erblchkeitsanalyse von Populationen. Almquist & Wiksells Boktrycker A. -B. Uppsala 1943.
- 25) H. Lundborg: Die Rassenmischung beim Menschen. Bibliographia Genetica VIII, 1931.
- 26) E. Fischer: Die Rehobother Bastards. G. Fischer. Jena 1913.
- Neue Rehobother Bastardstudien I u. II. Z. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 37. 1938 und Bd. 40. 1942.
- 27) E. Rodenwaldt: Die Mestizen auf Kisar. B. I u. II. Mededeelingen van den dienst der volksgezondheid in Nederlandsch-indie. 1927.
C. B. Davenport and M. Steggerda: Race Crossing in Jamaica. Carnegie Institution of Washington. 1929.
G. D. Williams: Maya-spanish Crosses in Yucatan. Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology. Harvard University. Vol. 13. Cambridge 1931.
Yun-Kuei Tao: Chinesen-Europäerinnen-Kreuzung. Z. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 33. S. 349-408. 1935.
J. Schaeuble: Indianer und Mischlinge in Südchile. Zeitschrift f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 38, 1939.
R. Hauschild: Rassenkreuzungen zwischen Negern und Chinesen auf Trinidad. Z. f. Morph. u. Anthropol. Bd. 38, 1939.
- Bastardstudien an Chinesen, Negern und Indianern in Trinidad und Venezuela. Z. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 39, 1941.

- 28) E. Fischer: Die gegenseitige Stellung der Menschenrassen auf Grund der Mendel'schen Merkmale. Comitato Italiano per lo Studio dei Problemi della Popolazione. Roma 1931.
- Die menschlichen Rassen als Gruppen mit gleichen Gen-Sätzen. Abhandlungen der preussischen Akademie der Wissenschaften. Nr. 3, Jg. 1940.
- 29) I. Schwidetzky: Selektionstheorie und Rassenbildung beim Menschen. Experientia. Vol. VIII/3. S. 85. Basel 1952.
- Wo steht heute die Rassenkunde? Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht. Bd. 4. S. 344-351. 1951/52.
- 30) P. Steffan: Handbuch der Blutgruppenkunde. Lehmanns Verlag. München 1932.
- 31) R. R. Race u. R. Sanger: Blood Groups in Man. Blackwell Scientific Publications, Oxford 1950.
- 32) v. Verschuer, O. Frhr.: Die Zwillingsforschung als Methode der Genetik vom Menschen. S. A. S. Nr. 13-19. Bologna 1949.
L. Gedda: Studio dei Gemelli. Edizioni Orizzonte Medico. Roma 1951.
- 33) v. Verschuer, O. Frhr.: Erbe und Umwelt als Gestaltungskräfte: Anthropologische Beobachtungen an Zwillingen durch 25 Jahre. Homo. Bd. II. 1951.
- Beiträge zum Konstitutionsproblem aus den Ergebnissen der Zwillingsforschung. Z. menschl. Vererb.- u. Konstitutionslehre. Bd. 30. S. 646-661. 1952.
- 34) H. Nachtsheim: Die neue Deklaration der Unesco zum Rassenproblem. Homo. Bd. 3. S. 56-59. 1952.
- 35) E. Fischer: Rasse und Vererbung geistiger Eigenschaften. Z. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 38, 1939.
F. Lenz: in Baur-Fischer-Lenz: 1. c. 2)
W. E. Mühlmann: Zur Problematik der Erbpsychologie und Rassenpsychologie. Homo. Bd. 3. S. 75-82. 1952.
- 36) 1. c. 32) e 33)
- 37) K. Gerhardt: Zur Frage Brachykephalie und Schädelform. Z. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 37. S. 277-489. 1938.
- 38) R. Hauschild: Colonia Tovar. Eine anthropologische Vergleichsuntersuchung zwischen einer badischen Siedlung in Venezuela und ihren Heimatdörfern. Z. f. Morphol. und Anthropol. Bd. 42. S. 211-297, 1950.
E. Fischer: Zur Frage: Schädelform und Umwelt. Z. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. 44. S. 51-61, 1952.
- 39) Beiträge von K. Gottschaldt: H. F. Hoffmann. G. Just. O. Kroh. F. Stumpfl. In: G. Just, Handbuch der Erbbiologie des Menschen. Bd. V, I Springer Verlag. Berlin 1939.
- 40) T. Sjögren: Klinische und vererbungsmedizinische Untersuchungen über Oligophrenie in einer nordschwedischen Bauernpopulation. Levin & Munksgaard Publishers. Copenhagen 1932.
Beiträge von C. Bruger. K. Conrad. J. Lange. H. Luxemburger. F. Meggendorfer. F. Panse. F. Stumpfl. In: G. Just: Handbuch der Erbbiologie des Menschen. Bd. 5. II. Springer Verlag. Berlin 1939.
T. Sjögren: Genetic-Statistical and Psychiatric Investigations of a West Swedish Population. Ejnar Munksgaard. Copenhagen 1943.
- and T. Larsson: Microphthalmos and Anophthalmos with or without Coicident Oligophrenia. Ejnar Munksgaard. Copenhagen 1949.
L. S. Penrose: The Biology of Mental Defect. Sidgwick and Jackson. London 1949.
- 41) 1. c. 33)
- 42) P. Jordan: Die Physik und das Geheimnis des organischen Lebens. 6. Auflage. Braunschweig 1948.
- 43) A. Portmann: Biologische Fragmente zu einer Lehre vom Menschen. 2. Auflage. Benno Schwabe & Co. Basel 1951.
O. Storch: Die Sonderstellung des Menschen in Lebensabspiel und Vererbung. Springer Verlag, 1948.
- Über die Sonderstellung des Menschen. V. também A. Gehlen: Der Mensch, 4. Auflage. Athenäumverlag, Bonn 1950.

